

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-148219

(P2001-148219A)

(43)公開日 平成13年5月29日(2001.5.29)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 1 H 25/06		H 0 1 H 25/06	A 5 G 0 1 9
19/00		19/00	P

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平11-329494

(22)出願日 平成11年11月19日(1999. 11. 19)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 福田 哲也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 西村 貴裕

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

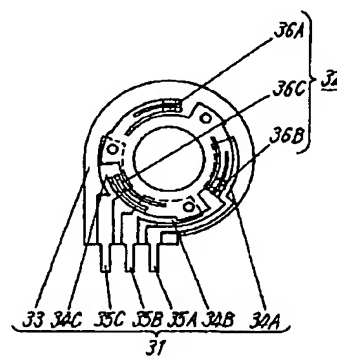
(54)【発明の名称】 回転型エンコーダおよびこれを用いた複合操作型電子部品

(57)【要約】

【課題】 回転操作時に変化の量および変化の方向を知るための信号を発生する回転型エンコーダ、およびこれを用いた複合操作型電子部品に関し、小さな径で使用機器のケース寸法を低くできるものの提供を目的とする。

【解決手段】 三つの扇形導電層34A、34B、34Cを同一円周上に配設した接点基板31と、同一半径で中心角120°の位置に互いに導通された三つの弾性接点36A、36B、36Cを保持して回転する可動接点体32により構成され、回転操作に伴い、三つの弾性接点36A、36B、36Cの内の二つが三つの扇形導電層34A、34B、34Cの内の二つと順次導通して、その信号を端子35A、35B、35Cから導出する小さな径の回転型エンコーダおよびこれを用いた複合操作型電子部品により、使用機器のケースの寸法を低くすることができる。

31 接点基板  
32 可動接点体  
33 基板  
34A, 34B, 34C 扇形導電層  
35A 第一端子  
35B 第二端子  
35C 第三端子  
36A, 36B, 36C 弾性接点



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれに導出端子を有する三つの扇形導電層を同一円周上に配設した接点基板と、この接点基板の中心から同一半径で中心角 $120^\circ$ の位置にそれぞれ弾接する互いに導通された三つの弾性接点を有して、上記接点基板の中心を回転中心として回転可能な可動接点体からなり、上記可動接点体の回転に伴って、上記三つの弾性接点の内の二つが上記三つの扇形導電層の内の二つと順次導通して、その信号を上記各導出端子から導出する回転型エンコーダ。

【請求項2】 接点基板に、中心角 $60^\circ$ の大きさの三つの扇形導電層を、中心に対して $80^\circ$ の角度ピッチで配設した請求項1記載の回転型エンコーダ。

【請求項3】 弾性接点の接触部の面積分だけ各扇形導電層の中心角を小さく設定した請求項1または2に記載の回転型エンコーダ。

【請求項4】 可動接点体の回転角度 $40^\circ$ 毎に設けたクリック節度点において、三つの弾性接点の内の二つが必ず二つの扇形導電層に弾接している請求項1～3のいずれか一つに記載の回転型エンコーダ。

【請求項5】 可動接点体の回転に伴って三つの弾性接点が接点基板上を弾接摺動する際の軌跡が重ならないように、上記三つの弾性接点が上記接点基板に弾接する位置を半径方向に僅かにずらせた請求項1～4のいずれか一つに記載の回転型エンコーダ。

【請求項6】 一辺を支持軸として回転可能に支持された四角形の枠体と、この枠体の対向する二辺により、上記支持軸となる辺と平行に回転可能に保持され、外周が操作部となった円柱状の回転体と、この回転体の一端部に三つの弾性接点を有する可動接点体を保持し、これに対向する上記枠体の一辺の面を三つの扇形導電層および導出端子を備えた接点基板とした請求項1～5のいずれか一つに記載の回転型エンコーダと、上記枠体の回転により、上記支持軸となる辺と対向する辺に押されて動作する自力復帰型の押圧操作部品部からなる複合操作型電子部品。

【請求項7】 枠体の支持軸となる辺を、上下および水平方向には動かず回転可能であるように、使用機器の上ケースと配線基板で挟持した請求項6記載の複合操作型電子部品。

【請求項8】 枠体の接点基板となった辺の三つの扇形導電層からそれぞれ導出された三本の可撓性導体板の先端を固定した絶縁樹脂製の接点ブロックを、使用機器の上ケースと配線基板の間で押圧固定することによって、各可撓性導体板とそれぞれ導通して上記接点ブロックから突出した三つの弾性接点子を、上記配線基板上の三つの接点板に弾接導通させる請求項6または7に記載の複合操作型電子部品。

【請求項9】 接点ブロックを、枠体の支持軸となる辺の中間部下方に配設した請求項8記載の複合操作型電子

部品。

【請求項10】 押圧操作部品部が、使用機器の配線基板上に導電層で形成されたスイッチ固定接点上に弾性金属薄板製の円形ドーム状可動接点を載せて形成されたプッシュスイッチである請求項6～9のいずれか一つに記載の複合操作型電子部品。

【請求項11】 回転体の可動接点体を保持した端部と反対側の端部に装着したばね体の弾性突部を、枠体の上記端部に対向する一辺の面に所定の角度ピッチで設けた放射状凹凸部に弾接させることにより、上記回転体がクリック節度感を伴って回転する請求項6～10のいずれか一つに記載の複合操作型電子部品。

【請求項12】 回転型エンコーダの可動接点体を、弾性金属薄板製の円形または正多角形の平板部から、先端が弾性接点となった同形状の三つの弾性脚を突出させて形成し、各弾性脚の根元部近傍の平板部外周三ヶ所に設けた切込みに対し、回転体の一端の窪み部内周に設けた三つの突出部を圧入結合することによって、回転体に可動接点体を保持させた請求項7～11のいずれか一つに記載の複合操作型電子部品。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転操作時に変化の量（回転角）および変化の方向（回転方向）を知るための信号を発生する回転型エンコーダ、およびこれを用いた、携帯電話やコンピュータのマウス等に用いられる複合操作型電子部品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】回転操作時に変化の量（回転角）および変化の方向（回転方向）を知るための電気信号を発生する従来の回転型エンコーダの接点部の平面図を図14に示す。

【0003】同図において、1は回転接点板で、絶縁樹脂製の円形基板の表面に、共通接点としての円環状接点3とこれから外方に等角度で放射状に伸びた信号発生用接点としての櫛歯状接点4がインサート成形加工等により設けられた回転接点2となっており、この回転接点2に対して、基体部5から伸ばされた三つの弾性摺動子6および7、8の弾性接点6Aおよび7A、8Aが半径方向に並列して弾接し、弾性接点6Aは円環状接点3に、弾性接点7Aおよび8Aは櫛歯状接点4にそれぞれ接触しており、弾性接点7Aと8Aの接触位置が回転方向に少しずつるように設定されている。

【0004】そして、回転接点板1の回転動作に伴って弾性接点6Aは円環状接点3上を、弾性接点7Aおよび8Aは櫛歯状接点4上をそれぞれ弾接摺動して、各弾性摺動子6および7、8の端子6Bおよび7B、8Bの6B-7B間および6B-8B間に、図15の電気信号の波形図に示すような矩形波の電気信号を発生し、この端子6B-7B間に発生する電気信号（M信号）と端子6

B-8 B間に発生する電気信号(N信号)の数および両者の間の位相差により、使用機器の回路で回転角および回転方向を検知できるものであった。

【0005】また、このような回転型エンコーダを用いた従来の複合操作型電子部品としてのプッシュスイッチ付回転型エンコーダの外観斜視図を図16に示す。

【0006】このプッシュスイッチ付回転型エンコーダは図16および図17の側面断面図に示すように、本体である取付基板11の片側に回転型エンコーダ部12が、反対側に自力復帰型のプッシュスイッチ部13が配置され、回転型エンコーダ部12は垂直方向(図16および17に示す矢印V方向)に移動できるように、プッシュスイッチ部13は動かないように固定されている。

【0007】この取付基板11は、図18の外観斜視図に示すように、平板状の樹脂体に回転型エンコーダ部12の移動用のガイドレール部14を有する窪み15と、プッシュスイッチ部13を固定するための窪み16および回転型エンコーダ部12の電気信号を外部へ伝達するための端子17(17A, 17B, 17C)をそれぞれ有する三つの接点板18(18A, 18B, 18C)が設けられている。

【0008】そして、図17に示すように、取付基板11の窪み15のガイドレール部14により垂直方向(矢印V方向)に動き得るように保持された回転型エンコーダ部12は、上記に図14を用いて説明したように、円形の操作つまみ19の内面に取り付けられた回転接点板20の表面の円環状接点とその外方の歯状接点からなる回転接点20Aに対し、樹脂製の基体部21から並列して伸ばされた三つの弾性摺動子22A, 22B, 22Cの各弾性接点が半径方向に並列して弾接した構成となっており、操作つまみ19は円柱軸23により回転可能のように保持されている。

【0009】さらに、上記の三つの弾性摺動子22A, 22B, 22Cのそれぞれと導通した三つの弾性接点脚24が基体部19から反対方向に突出して、上記三つの接点板18(18A, 18B, 18C)に弾接している。

【0010】一方、自力復帰型のプッシュスイッチ部13は、図17に示すように、その操作ボタン25が回転型エンコーダ部12の円柱軸23の押圧部23Aに当接して押し上げるように、取付基板11の窪み16にはめ込んで固定され、その電気信号を外部へ伝達するためのスイッチ端子26が下方へ突出している。

【0011】このように構成されたプッシュスイッチ付回転型エンコーダを使用機器に装着する場合には、使用機器の部分断面の側面図である図19に示すように、取付基板11下面の脚部11Aおよび回転型エンコーダ部12の端子17、プッシュスイッチ部13のスイッチ端子26を機器の配線基板27の取付孔28, 29に挿入・半田付けすることによって装着され、円形の操作つまみ19の外周部19Aが操作部として機器の上ケース30から突出するように取り付けられるものであった。

【0012】以上のように構成されたプッシュスイッチ付回転型エンコーダの動作は、まず、円形の操作つまみ19の外周19Aに接点方向(図16に示す矢印H方向)の力を加えて操作つまみ19を回転させることにより、回転接点板20が円柱軸23を中心として回転し、その表面の回転接点20A上を基体部21から伸ばされた三つの弾性摺動子22A, 22B, 22Cの各弾性接点が弾接しながら摺動して回転型エンコーダ部12としての電気信号を発生し、この電気信号が弾性摺動子22A, 22B, 22Cから三つの弾性接点脚24を経由して取付基板11上の三つの接点板18に伝わり、各端子17を経て機器の配線基板27の回路に伝達されるものである。

【0013】また、回転型エンコーダ部12を押し上げている自力復帰型のプッシュスイッチ部13の操作ボタン25の付勢力に逆らって操作つまみ19の外周部19Aに垂直方向(図19に示す矢印V1方向)の押し力を加え、回転型エンコーダ部12全体を取付基板11のガイドレール部14に沿って動かし、円柱軸23の押圧部23Aで操作ボタン25を押してプッシュスイッチ部13を動作させると、その電気信号はスイッチ端子26を経て配線基板27の回路に伝達され、この後、操作つまみ19に加えていた押し力を除くと、プッシュスイッチ部13の自己復帰力によって回転型エンコーダ部12が押し戻されて、元の状態に復帰するものであった。

【0014】【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の回転型エンコーダにおいては、回転操作時の変化の量(回転角)および変化の方向(回転方向)を知るための二つの電気信号N, Nを発生させるために、共通接点としての円環状接点3とその外方の信号発生用接点としての歯状接点4に対して、三つの弾性摺動子6, 7, 8の弾性接点6A, 7A, 8Aを半径方向に並列して弾接させるものであるから、回転型エンコーダ全体としての径が大きくなるという課題があった。

【0015】そして、この回転型エンコーダを用いた複合操作型電子部品としてのプッシュスイッチ付回転型エンコーダにおいては、回転型エンコーダ部12を操作する円形の操作つまみ19の外径を回転型エンコーダ12の径よりも大きいものとしなければならず、また、使用機器に装着する場合、このプッシュスイッチ付回転型エンコーダの本体である取付基板11の上端が機器の上ケース30から出ないようにしなければならないと共に、機器の配線基板27に載せる取付基板11の下面を操作つまみ19の外周よりも低くするために、機器の上ケース30から配線基板27までの間を広くしなければならず、したがって、機器のケースの寸法が高くなってしまいうという課題があった。

【0016】本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、回転操作時の変化の量および変化の方向を知るための電気信号を発生する小さな径の回転型エンコーダを実現し、これを用いることによって、円形の操作つまみの外径を小さくすると共に、使用機器のケースの寸法を低くすることができる複合操作型電子部品を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、三つの扇形導電層を同一円周上に配設した接点基板と、この接点基板の中心から同一半径で中心角 $120^\circ$ の位置にそれぞれ弾接する互いに導通された三つの弾性接点を保持して回転する可動接点体により回転型エンコーダを構成し、可動接点体の回転に伴い、三つの弾性接点の内の二つが三つの扇形導電層の内の二つと順次導通して、その信号を扇形導電層の各導出端子から導出するものである。

【0018】これにより、回転操作時に三つの扇形導電層の導出端子間に発生する三種の電気信号の発生数および発生順序から、回転操作による変化の量および変化の方向を知ることができると共に、接点基板に弾接する三つの弾性接点の一つの半径上にある小さな径の回転型エンコーダを実現でき、これを用いることによって、円形の操作つまみの外径を小さくできると共に、使用機器のケースの寸法を低くすることができる複合操作型電子部品を得ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、それぞれに導出端子を有する三つの扇形導電層を同一円周上に配設した接点基板と、この接点基板の中心から同一半径で中心角 $120^\circ$ の位置にそれぞれ弾接する互いに導通された三つの弾性接点を有して、上記接点基板の中心を回転中心として回転可能な可動接点体からなり、上記可動接点体の回転に伴って、上記三つの弾性接点の内の二つが上記三つの扇形導電層の内の二つと順次導通して、その信号を上記各導出端子から導出する回転型エンコーダとしたものであり、回転操作時に三つの扇形導電層の導出端子間に三種の電気信号を発生し、この三種の電気信号の発生数および発生順序から回転操作による変化の量（回転角）および変化の方向（回転方向）を知ることができると共に、接点基板に弾接する三つの弾性接点の一つの半径上にある小さな径の回転型エンコーダを実現できるという作用を有する。

【0020】請求項2に記載の発明は、請求項1記載の発明において、接点基板に、中心角 $60^\circ$ の大きさの三つの扇形導電層を、中心に対して $80^\circ$ の角度ピッチで配設したものであり、請求項1に記載の発明による作用に加えて、回転操作時に三つの扇形導電層の導出端子間に三種の電気信号を、 $40^\circ$ の角度ピッチで1回転中に3回ずつ計9回、電気信号が発生する角度範囲と発生が

途切れるオープン時の角度範囲が等しい安定した状態で発生するという作用を有する。

【0021】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、弾性接点の接触部の面積分だけ各扇形導電層の中心角を小さく設定したものであり、弾性接点の接触部が小さいけれどもある程度の面積があり、回転操作時に各扇形導電層に接触する際には、この接触部の面積分だけ接触角度が大きくなると共に、この面積は回転操作時の摩耗により少し大きくなるので、この面積分だけ各扇形導電層の中心角を小さくしておくことによって、回転操作時に電気信号を発生する角度を正確に規制できるという作用を有する。

【0022】請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一つに記載の発明において、可動接点体の回転角度 $40^\circ$ 毎に設けたクリック節度点において、三つの弾性接点の内の二つが必ず二つの扇形導電層に弾接しているようにしたものであり、可動接点体をクリック節度点に止めることが容易であるので、このクリック節度点における信号を使用機器の回路において検知するように設定しておくこと、確実に容易に検知することができるという作用を有する。

【0023】請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか一つに記載の発明において、可動接点体の回転に伴って三つの弾性接点が接点基板上を弾接摺動する際の軌跡が重ならないように、上記三つの弾性接点が上記接点基板に弾接する位置を半径方向に僅かにずらせたものであり、回転操作時に三つの弾性接点が弾接摺動する接点基板上の扇形導電層および絶縁部の摩耗による劣化を少なくして、回転型エンコーダの寿命特性を向上させることができるという作用を有する。

【0024】請求項6に記載の発明は、一辺を支持軸として回動可能に支持された四角形の枠体と、この枠体の対向する二辺により、上記支持軸となる辺と平行に回転可能に保持され、外周が操作部となった円柱状の回転体と、この回転体の一端部に三つの弾性接点を有する可動接点体を保持し、これに対向する上記枠体の一辺の面を三つの扇形導電層および導出端子を備えた接点基板とした請求項1～5のいずれか一つに記載の回転型エンコーダと、上記枠体の回動により、上記支持軸となる辺と対向する辺に押されて動作する自力復帰型の押圧操作部品からなる複合操作型電子部品としたものであり、小さな径の回転型エンコーダを使用することによって円形の操作つまみの外径を小さくできると共に、本体である枠体も寸法が低い構成であるので、使用機器のケースの寸法を低くすることができる複合操作型電子部品を実現できるという作用を有する。

【0025】請求項7に記載の発明は、請求項6記載の発明において、枠体の支持軸となる辺を、上下および水平方向には動かず回動可能であるように、使用機器の上ケースと配線基板で挟持したものであり、請求項6記載

の発明による作用に加えて、複合操作型電子部品の構成部材を使用機器の部材と共用できることにより、複合操作型電子部品を装着した機器全体としての使用部材を少なくできて安価になると共に、複合操作型電子部品を装着した機器全体を低い寸法にすることができるという作用を有する。

【0026】請求項8に記載の発明は、請求項6または7に記載の発明において、枠体の接点基板となった辺の三つの扇形導電層からそれぞれ導出された三本の可撓性導体板の先端を固定した絶縁樹脂製の接点ブロックを、使用機器の上ケースと配線基板の間で押圧固定することによって、各可撓性導体板とそれぞれ導通して上記接点ブロックから突出した三つの弾性接続子を、上記配線基板上の三つの接点板に弾接導通させるものであり、回転型エンコーダ部の電気信号を使用機器の配線基板に伝達する部分を、一般に行われる半田付け工程を経ずに構成できるので、複合操作型電子部品の使用機器への装着・接続が容易であると共に、半田付け時の熱やフラックスによる影響を考慮しなくてもよいという作用を有する。

【0027】請求項9に記載の発明は、請求項8記載の発明において、接点ブロックを、枠体の支持軸となる辺の中間部下方に配設したものであり、請求項8に記載の発明による作用に加えて、接点ブロックを含む複合操作型電子部品の、使用機器の配線基板に対する投影面積を小さくすることができると共に、四角形の枠体の回転時に、枠体の接点基板となった辺と接点ブロックの間を繋ぐ三本の可撓性導体板が撓む量を最も小さくすることができて、繰返し撓みによる可撓性導体板の劣化を最も少なくすることができるという作用を有する。

【0028】請求項10に記載の発明は、請求項6～9のいずれか一つに記載の発明において、押圧操作部品部が、使用機器の配線基板上に導電層で形成されたスイッチ固定接点上に弾性金属薄板製の円形ドーム状可動接点を載せて形成されたプッシュスイッチであるものであり、自力復帰型で動作時に節度感を有するプッシュスイッチを、コンパクトで、しかも配線基板に装着される他の構成部材と高い位置精度に備えることができるという作用を有する。

【0029】請求項11に記載の発明は、請求項6～10のいずれか一つに記載の発明において、回転体の可動接点体を保持した端部と反対側の端部に装着したばね体の弾性突部を、枠体の上記端部に対向する一辺の面に所定の角度ピッチで設けた放射状凹凸部に弾接させることにより、上記回転体がクリック節度感を伴って回転するようにしたものであり、回転型エンコーダ部の操作時に、節度感を伴った快適で安定した操作ができると共に、押圧操作部品部の操作時に、回転体が回って回転型エンコーダ部が誤動作することを防止できるという作用を有する。

【0030】請求項12に記載の発明は、請求項7～1

1のいずれか一つに記載の発明において、回転型エンコーダの可動接点体を、弾性金属薄板製の円形または正多角形の平板部から、先端が弾性接点となった同形状の三つの弾性脚を突出させて形成し、各弾性脚の根元部近傍の平板部外周三ヶ所に設けた切込みに対し、回転体の一端の窪み部内周に設けた三つの突出部を圧入結合することによって、回転体に可動接点体を保持させたものであり、可動接点体を回転体とガタツキなく共回りするように容易に結合できると共に、可動接点体を回転体に結合するための径方向の寸法を少なくできて、回転体の外径を小さくすることができるという作用を有する。

【0031】以下、本発明の実施の形態について、図1～図6を用いて説明する。

【0032】（実施の形態1）図1は本発明の第1の実施の形態による回転型エンコーダの接点部の平面図であり、同図において、31は固定側の接点を保持した接点基板、32は可動側の接点を保持した可動接点体である。

【0033】接点基板31は、絶縁樹脂製の略円形の基板33の表面に、図2の平面図に示すように、金属薄板を打抜き加工して形成された中心角が $60^\circ$ の大きさの三つの扇形導電層34A、34B、34Cが、インサート成形加工により中心に対して $80^\circ$ の角度ピッチで同一円周上に配設されたもので、この三つの扇形導電層は第一端子35A、第二端子35B、第三端子35Cをそれぞれ有している。

【0034】また、可動接点体32は、弾性金属薄板を打抜き曲げ加工して形成されたものであり、図3の平面図に示すように、中心角 $120^\circ$ の同一半径の位置に、互いに導通された三つの弾性接点36A、36B、36Cを有している。

【0035】そして、図4の回転型エンコーダの側面断面図に示すように、可動接点体32を保持した絶縁樹脂製の回転体37を、接点基板31の中心に対して同心位置で回転するように組み合わせることによって、接点基板31と可動接点体32は、図1に示すように同心状に組み合わせられて、三つの弾性接点36A、36B、36Cが三つの扇形導電層34A、34B、34Cの半径方向の幅の略中心の円周上に弾接している。

【0036】各弾性接点36A、36B、36Cが弾性脚と接点を二つずつ有しているのは弾接点における接触を安定させるためであり、これの一つずつとすることにより接点基板31および可動接点体32の径を小さくできる。

【0037】また、図4において、38は回転体37を回転操作するための操作軸、39はこの操作軸38を回転可能に支持する軸受であり、さらに、この軸受39の根元の面に $40^\circ$ の角度ピッチで凹部が設けられた放射状凹凸部39Aに対し、回転体37に保持された弾性金属薄板製のばね体40の弾性突部40Aが弾接して、操

作軸38の回転操作時にクリック節度感を生じると共に、回転体37に保持された可動接点体32を40°毎の角度位置に設けられたクリック節度点で停止させる節度機構部を構成している。

【0038】本実施の形態による回転型エンコーダは以上のように構成されるものであり、次にその動作について説明する。

【0039】図5(a)～(c)は本回転型エンコーダの回転操作時の接点部の状態を示す概念図、図6は電気信号の波形図である。

【0040】まず、図5(a)に示すように、ばね体40の弾性突部40Aが放射状凹凸部39Aのクリック節度点である凹部にはまり込んで回転体37が停止した状態においては、可動接点体32の弾性接点36A(白丸で示す)は絶縁部上にあるが、弾性接点36B(黒丸で示す)は扇形導電層34Aに、弾性接点36C(バツ印で示す)は扇形導電層34Cにそれぞれ接触して両者の間を短絡し、その電気信号が第一端子35Aと第三端子35Cから導出される。この場合の信号波形は図6の【I】で示すものとなる。

【0041】次に、この状態から操作軸38を時計方向に回転操作して回転体37を40°だけ回転させ、図5(b)に示すように、ばね体40の弾性突部40Aが放射状凹凸部39Aの次のクリック節度点である凹部に、節度感を伴ってはまり込んだ位置において、可動接点体32の弾性接点36Aはやはり絶縁部上にあり、弾性接点36Cも扇形導電層34Cに接触したままであるが、弾性接点36Bは扇形導電層34Aから離れて扇形導電層34Bに接触して、今度は扇形導電層34Cと34Bの間を短絡し、その電気信号は第三端子35Cと第二端子35Bから導出される。この場合の信号波形は図6の【II】で示すものとなる。

【0042】そして、回転体37をさらに時計方向に40°回転させた図5(c)に示すように、可動接点体32の弾性接点36Bと36Aが扇形導電層34Bと34Aの間を短絡して、その信号が第二端子35Bと第一端子35Aから導出される。この場合の信号波形は図6の【III】で示すものとなる。

【0043】同様に、回転体37を回転させていくと、可動接点体32の三つの弾性接点は40°の角度ピッチで、順次図5(a)、図5(b)、図5(c)各位置の場合と同様の接触状態を繰り返して、図6に示すような、電気信号が発生する角度範囲と発生が途切れるオープン時の角度範囲が等しい三種の波形の電気信号を、所定の端子から40°の安定した角度ピッチで1回転に3回ずつ計9回発生する。

【0044】ここで、本回転型エンコーダは節度機構部を備えていることによって、上記のように、回転操作時に回転体37を節度感を伴って確実に所定の角度位置で停止させることができ、各停止位置図5(a)、図5

(b)、図5(c)において、可動接点体32の三つの弾性接点の内の二つが必ず二つの扇形導電層に弾接して、所定の電気信号を発生することができるものである。

【0045】そして、本回転型エンコーダを使用する機器の回路において、三種の電気信号の発生順序から、回転操作による変化の量(回転角)および変化の方向(回転方向)を知ることができる。

【0046】また、本回転型エンコーダは接点基板31に弾接する可動接点体32の三つの弾性接点36A、36B、36Cが同一半径上にあるので、回転型エンコーダの径を小さくすることができるものである。

【0047】なお、上記の説明においては、図2に示すように、接点基板31には中心角が60°の大きさの三つの扇形導電層34A、34B、34Cが80°の角度ピッチで配設されている場合、すなわち扇形導電層34Aと34Bの間および34Bと34Cの間の絶縁部の角度間隔が20°である場合について説明したが、回転操作時に、接点基板31に弾接する可動接点体32の三つの弾性接点36A、36B、36Cがこの扇形導電層34A、34B、34Cの上を回転摺動して絶縁部でOFF状態となる角度は、三つの弾性接点36A、36B、36Cの接触部の面積分だけ20°よりも小さい。

【0048】そして、この三つの弾性接点36A、36B、36Cの接触部の面積は小さいけれども、回転操作時の摩擦により大きくなる傾向にある。

【0049】したがって、回転操作時の電気信号の波形を基準に近い形にするためには、この三つの弾性接点36A、36B、36Cの接触部の面積分、またはこれよりも少し大きい分だけ三つの扇形導電層34A、34B、34Cの中心角を60°より小さくして、57～58°としておくといよい。

【0050】また、上記の説明においては、可動接点体32の三つの弾性接点36a、36B、36Cは接点基板31の同一半径位置に弾接し、回転操作時に同一円周上を弾接摺動するように説明したが、三つの弾性接点36A、36B、36Cの弾接摺動時の軌跡が重ならないように、弾接位置を半径方向に僅かに(0.1～0.2mm程度)ずらせておくと、接点基板31上の三つの扇形導電層34A、34B、34Cおよび絶縁部の摩擦による劣化を少なくして、回転型エンコーダの寿命特性を向上させることができるものである。

【0051】(実施の形態2)図7は本発明の第2の実施の形態による複合操作型電子部品としてのプッシュスイッチ付回転型エンコーダの部分断面の外観斜視図、図8は同正面断面図、図9は図8のP-P線における断面図、図10は同分解斜視図である。

【0052】同図に示すように、このプッシュスイッチ付回転型エンコーダは、使用機器の上ケース41に設けられた支持部41Aと配線基板42の間で支持軸となる



一辺43Aを回動可能に支持された四角形の枠体43内に回転体45が回転可能に保持されて、その外周45Aが操作部として上ケース41の開口部41Cから突出すると共に、その一端には三つの弾性接点46A、46B、46Cを有する可動接点体46を保持し、これに対向する枠体43の一辺53に形成された三つの扇形導電層47A、47B、47Cを有する接点基板部47と同心状に組み合わされて上記実施の形態1で説明した回転型エンコーダを構成し、さらに枠体43の支持軸となる一辺43Aと対向する辺43Bの下方の配線基板42上に自力復帰型のプッシュスイッチ48を配設したものであり、円形の操作つまみとしての回転体45の外径が小さいと共に、このプッシュスイッチ付回転型エンコーダを使用する機器のケースの寸法を低くできる構成となっている。

【0053】各部の構成について説明すると、まず、四角形の枠体43は絶縁樹脂からなり、図7および図10に示すように、回動時の支持軸となる一辺43Aとこれに対向する辺43Bを回転体45の保持孔51Aおよび放射状凹凸部52を有する辺44で連結したコの字形体50の開口部を、回転体45の保持孔51Bおよび接点基板部47（図8参照）を有する辺53および補強金具54で塞ぐように、辺43Aと辺43B先端のボス55Aと55Bを辺53および補強金具54の孔53Aと53Bおよび54Aと54Bに通して熱カシメすることにより形成したものである。

【0054】そして、辺43Aの両端部の位置に、辺43Aと53から同一軸線上の二つの円形支持部56A、56Bが突出し、図7および図9に示すように、使用機器の上ケース41に設けられた支持部41A先端のU字溝41Bと配線基板42の間に、上下方向には動かず回動可能であるように挟持されており、本回転型エンコーダを使用する機器全体としての使用部材が少なく安価であると共に、寸法の低い構成となっている。

【0055】次に、四角形の枠体43の対向する二つの保持孔51A、51Bにより回転可能に保持された回転体45は、外周45Aが操作部となった円形の操作つまみであると共に、図8および図10に示すように、一端の窪み部45B内には弾性金属薄板製の可動接点体46を、他端の窪み部45D内にはこれも弾性金属薄板からなるばね体57を、いずれも共回りするように保持している。

【0056】この可動接点体46は、図10および図11の可動接点体の保持状態を説明する回転体の側面図に示すように、円形の平板部46Dから、先端がそれぞれ弾性接点46A、46B、46Cとなった同形状の三つの弾性脚46Eを中心角120°の同一半径位置に突出させて形成したもので、円形の平板部46Dの外周には隙間を残して、各弾性脚46Eの根元部近傍の平板部46Dの外周三ヶ所に設けた三つの切込み46Fに対し、

回転体45の窪み部45B内周の三つの突出部45Cを圧入結合することによって、三つの弾性脚46Eの周囲が小さい寸法でありながら、変形やガタツキを生じることなく結合されている。

【0057】そして、図8に示すように、可動接点体46の三つの弾性接点46A、46B、46Cは、回転体45の窪み部45Bと対向する枠体43の辺53に設けられた接点基板部47に弾接して、回転体45の回転時に電気信号を発生するエンコーダ部58を構成している。

【0058】なお、接点基板部47の表面には、実施の形態1による回転型エンコーダの接点基板31と同様に、金属薄板を打抜き加工して形成された中心角が60°の大きさの三つの扇形導電層47A、47B、47C（図示せず）が、インサート成形加工により中心に対して80°の角度ピッチで同一円周上に配設されている。

【0059】また、ばね体57は、図10に示すように、平板部57Aから伸ばされた弾性アーム57Bの先端に弾性突部57Cを有し、弾性アーム57Bとは反対側に平板部57Aから突出した二つの折曲げ部57Dを回転体45の窪み部45D内の二つの孔（図示せず）に圧入することによってガタツキなく結合されており、図8に示すように、弾性突部57Cが回転体45の窪み部45Dと対向する辺44に40°の角度ピッチで凹部が設けられた放射状凹凸部52に弾接して、回転体45の回転時にクリック節度感を生じると共に、エンコーダ部58の可動接点体46を所定の角度位置で停止させる節度機構部59を構成している。

【0060】一方、四角形の枠体43の板状の辺53の辺43A側の端部からは、接点基板部47の三つの扇形導電層47A、47B、47Cのそれぞれと導通した三本の可撓性導体板60A、60B、60Cが導出されてその先端を、辺43Aの中間部下方に配設された接点ブロック61に固定され、さらに接点ブロック61は、図12の接点ブロック部の正面断面図に示すように、使用機器の上ケース41に設けられた支持部41Aに支持された弾性体62によって配線基板42に押圧固定されており、これによって、各可撓性導体板60A、60B、60Cとそれぞれ導通して接点ブロック61から突出した三つの弾性接点62A、62B、62Cが配線基板42上の三つの接点板63に弾接導通して、エンコーダ部58からの電気信号を使用機器の回路に伝達するようになっている。

【0061】なお、この三本の可撓性導体板60A、60B、60Cを四角形の枠体43の回動時の支持軸となる辺43Aの近くから導出し、これらを結合した接点ブロック61を辺43Aの中間部下方に配設することによって、枠体43の回動時に可撓性導体板60A、60B、60Cが撓む量を非常に少なくできると共に、接点ブロック61を含むこのプッシュスイッチ付回転型エン

コーダの配線基板42に対する投影面積が小さくなっている。

【0062】さらに、四角形の枠体43の辺43B下方の配線基板42上に配設された自己復帰型のプッシュスイッチ48は、図9および図10に示すように、配線基板42上に導電層により形成されたスイッチ固定接点48A上に弾性金属薄板製の円形ドーム状可動接点48Bを載せ、その上部を下面に粘着層を有する可撓性の絶縁フィルム48Cで覆って形成されたものであり、コンパクトであると共に、配線基板42上の他の構成部材と高い位置精度に配設されている。

【0063】そして、図9に示すように、この自動復帰型のプッシュスイッチ48の上端部に枠体43の辺43B下面の押圧用突部48Dが当接して上方に付勢されることにより、枠体43はその回動範囲の上端位置に保持されている。

【0064】本実施の形態によるプッシュスイッチ付回転型エンコーダは以上のように構成されるものであり、次にその動作について説明する。

【0065】まず、図7～図9において、使用機器の上ケース41の開口部41Cから突出した操作つまみとしての回転体45の外周45Aに接線方向（図7および図9に示す矢印H方向）の力を加えて回転体45を回転させることによって、その両端部に保持された可動接点体46の三つの弾性接点46A、46B、46Cが接点基板部47上を、ばね体57の弾性突部57Cが放射状凹凸部52上をそれぞれ弾接摺動して、エンコーダ部58が動作する。

【0066】すなわち、実施の形態1による回転型エンコーダにおいて図5を用いて説明したように、ばね体57の弾性突部57Cが放射状凹凸部52のクリック節度点である凹部に停止した状態から、40°の角度ピッチで順に次の凹部に節度感を伴ってはまり込む位置において、可動接点体46の三つの弾性接点46A、46B、46Cは接点基板部47の三つの扇形導電層47A、47B、47Cの内の二つの扇形導電層に順次接触して、実施の形態1において図6を用いて説明したように、三種の電気信号を順次発生する。

【0067】この電気信号を発生する時の動作は、実施の形態1による回転型エンコーダの場合と同じであるので、詳しい説明は省略する。

【0068】そして、回転型エンコーダ部58で発生した電気信号は、接点基板部47の三つの扇形導電層47A、47B、47Cのそれぞれと導通した三本の可撓性導体板60A、60B、60Cおよび接点ブロック61から突出した三つの弾性接続子62A、62B、62Cを経て、配線基板42上の三つの接点板63に伝わり、使用機器の回路に伝達される。

【0069】なお、上記した四角形の枠体43の辺43Bを上端位置に押し上げているプッシュスイッチ48の

付勢力は、回転体45の外周45Aを回転操作する際に、回転体45を保持する枠体43が回動しない大きさに設定されている。

【0070】次に、図7～図9において、回転体45を保持した四角形の枠体43の辺43Bを上方に押し上げているプッシュスイッチ48の付勢力に逆らって、操作つまみとしての回転体45の外周45Aに垂直方向（図7および図9に示すV1方向）の押し力を加えると、枠体43は支持部41AのU字溝41Bと配線基板42に挟持された辺43Aの両端部の位置の円形支持部56A、56Bを中心として回動し、図13に示すように辺43B下面の押圧用突部48Dが下がって、プッシュスイッチ48が動作する。

【0071】すなわち、可撓性の絶縁フィルム48Cを介して押圧用突部48Dが円形ドーム状可動接点48Bの上面中央部を下方に強く押すことによって、図13に示すように、円形ドーム状可動接点48Bは節度感を伴って弾性反転し、中央部下面が中央固定接点48Eに接触することによって、スイッチ固定接点48Aと中央固定接点48Eの間が短絡してスイッチONとなり、その信号は配線基板42上の使用機器の回路に伝達される。

【0072】この後、回転体45の外周45Aに加えていた押し力を除くと、プッシュスイッチ48の円形ドーム状可動接点48Bが弾性復元力によって元の形状に復帰して再びスイッチOFFとなり、押圧用突部48Dを備えた辺43Bが上方に押し上げられると共に、枠体43は、図9に示す元の回動範囲の上端位置に戻る。

【0073】なお、回転体45の外周45Aに押し力を加えて枠体43を回動させる際に、エンコーダ部58の三本の可撓性導体板60A、60B、60Cが撓むが、前述のように、その量は非常に少ないものである。

【0074】また、この回転体45の外周45Aに押し力を加えて枠体43を回動させる際に、回転体45の端部に保持されたばね体57の弾性突部57Cが枠体43の辺44に設けられた放射状凹凸部52の凹部内にはまり込んでいるので、枠体43に対して回転体45が回転せず、したがってエンコーダ部58は動作しない。

【0075】以上のように本実施の形態によれば、回転操作時に発生する三種の電気信号の発生数および発生順序から、回転操作による変化の量および変化の方向を知ることができる小さな径の回転型エンコーダを使用することによって、円形の操作つまみの外径が小さく、さらに本体である枠体も低い寸法であるので、使用機器のケースの寸法を低くすることができる複合操作型電子部品実現することができるものである。

【0076】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、回転操作時に発生する三種の電気信号の発生数および発生順序から、回転操作による変化の量および変化の方向を知ることができると共に、接点基板に弾接する三つの弾性接点



が一つの半径上にある小さな径の回転型エンコーダを実現でき、これを用いることによって、円形の操作つまみの外径を小さくできると共に、使用機器のケースの寸法を低くすることができる複合操作型電子部品を得ることができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による回転型エンコーダの接点部の平面図

【図2】同要部である接点基板の平面図

【図3】同可動接点体の平面図

【図4】同回転型エンコーダの側面断面図

【図5】同回転操作時の接点部の状態を説明する概念図

【図6】同電気信号の波形図

【図7】本発明の第2の実施の形態による複合操作型電子部品としてのプッシュスイッチ付回転型エンコーダの部分断面の外観斜視図

【図8】同正面断面図

【図9】図8のP-P線における断面図

【図10】同分解斜視図

【図11】同可動接点体の保持状態を説明する回転体の側面図

【図12】同接点ブロック部の正面断面図

【図13】同プッシュスイッチの動作状態を説明する側面断面図

【図14】従来の回転型エンコーダの接点部の平面図

【図15】同電気信号の波形図

【図16】従来の複合操作型電子部品としてのプッシュスイッチ付回転型エンコーダの外観斜視図

【図17】同側面断面図

【図18】同要部である取付基板の外観斜視図

【図19】同プッシュスイッチ付回転型エンコーダを装着した機器の部分断面の側面図

【符号の説明】

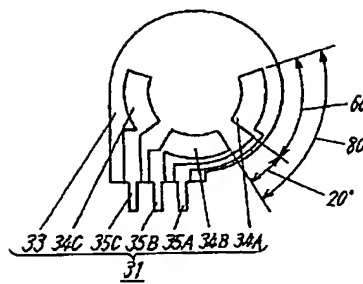
31 接点基板  
32, 46 可動接点体  
33 基板  
34A, 34B, 34C, 47A, 47B, 47C 扇形導電層  
35A 第一端子  
35B 第二端子  
35C 第三端子  
36A, 36B, 36C, 46A, 46B, 46C 弾性接点

37 回転体  
38 操作軸  
39 軸受  
39A, 52 放射状凹凸部  
40, 57 ばね体  
40A, 57C 弾性突部  
41 上ケース  
41A 支持部  
41B U字溝  
41C 開口部  
42 配線基板  
43 枠体  
43A, 43B, 44, 53 辺  
45 回転体  
45A 外周  
45B, 45D 窪み部  
45C 突出部  
46D, 57A 平板部  
46E 弾性脚  
46F 切込み  
47 接点基板部  
48 プッシュスイッチ  
48A スwitch固定接点  
48B 円形ドーム状可動接点  
48C 絶縁フィルム  
48D 押圧用突部  
48E 中央固定接点  
50 コの字形体  
51A, 51B 保持孔  
53A, 53B, 54A, 54B 孔  
54 補強金具  
55A, 55B ボス  
56A, 56B 円形支持部  
57B 弾性アーム  
57D 折曲げ部  
58 エンコーダ部  
59 節度機構部  
60A, 60B, 60C 可撓性導体板  
61 接点ブロック  
62 弾性体  
62A, 62B, 62C 弾性接続子  
63 接点板

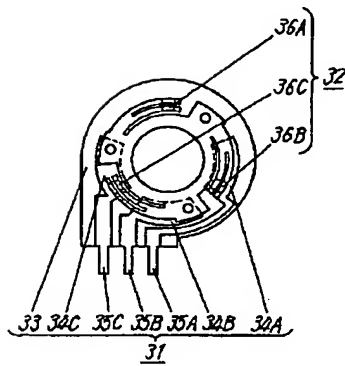
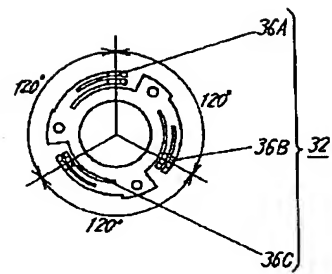
【图1】

- 31 接点基板  
 32 可动接点体  
 33 基板  
 34A, 34B, 34C 扇形导电层  
 35A 第一端子  
 35B 第二端子  
 35C 第三端子  
 36A, 36B, 36C 弹性接点

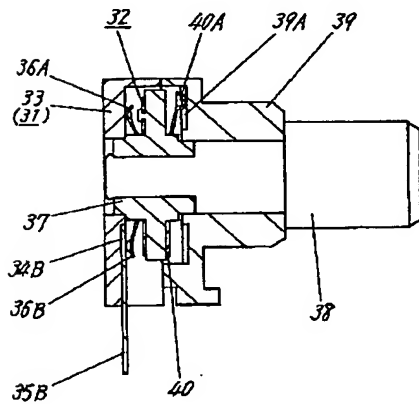
【图2】



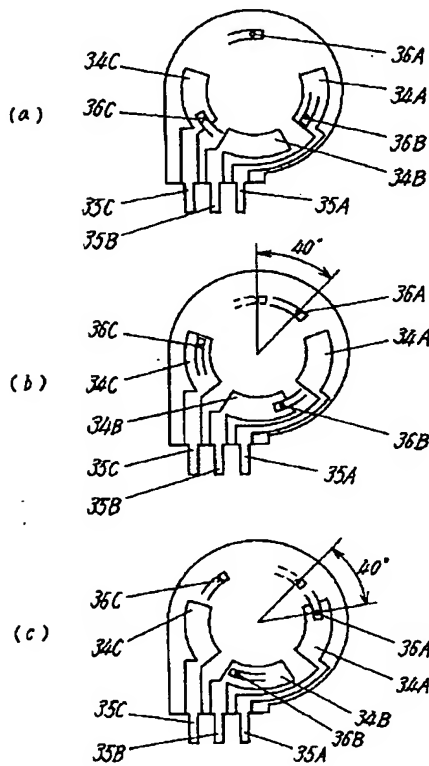
【图3】



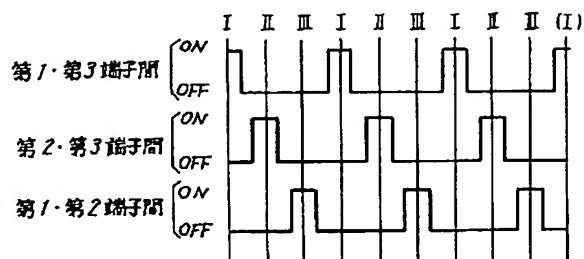
【图4】



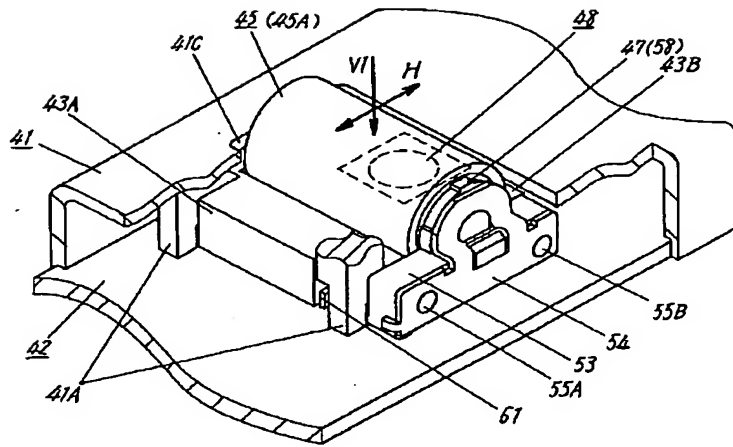
【图5】



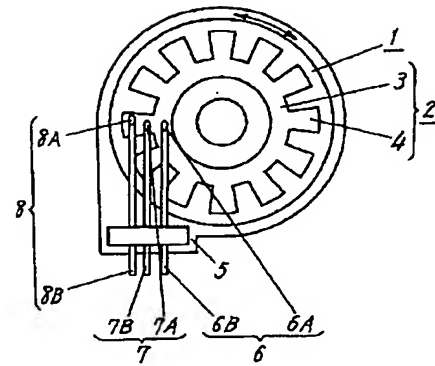
【图6】



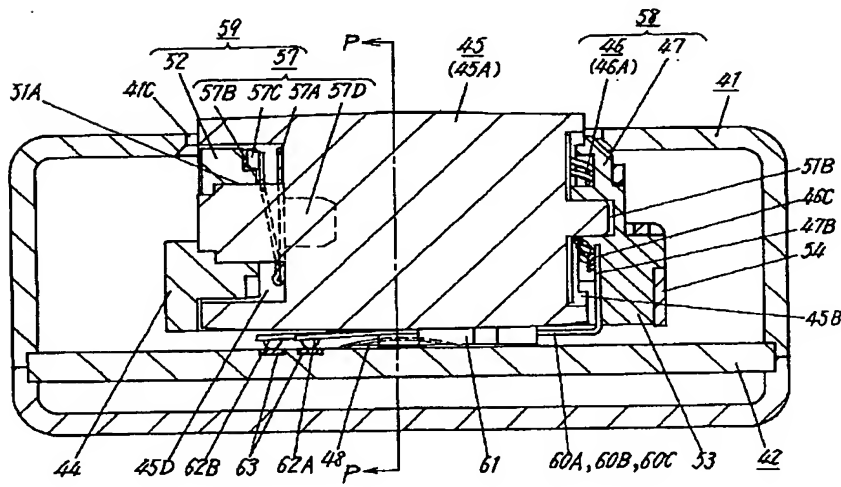
【図 7】



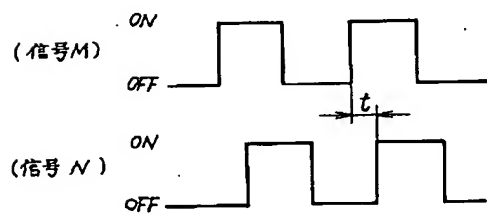
【図 14】



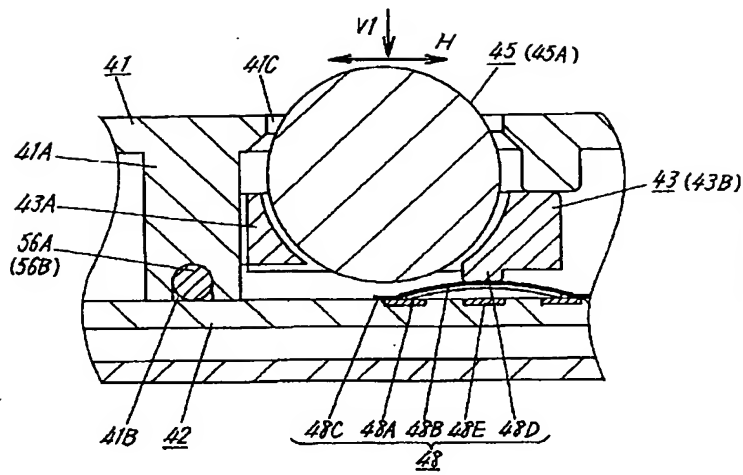
【図 8】



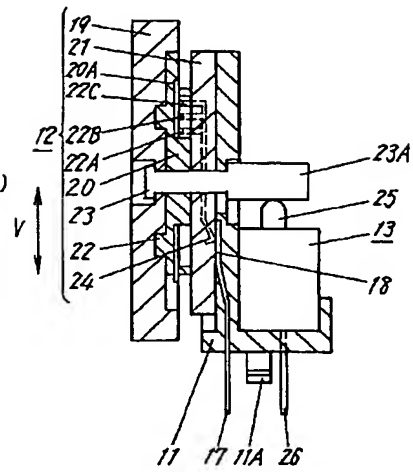
【図 15】



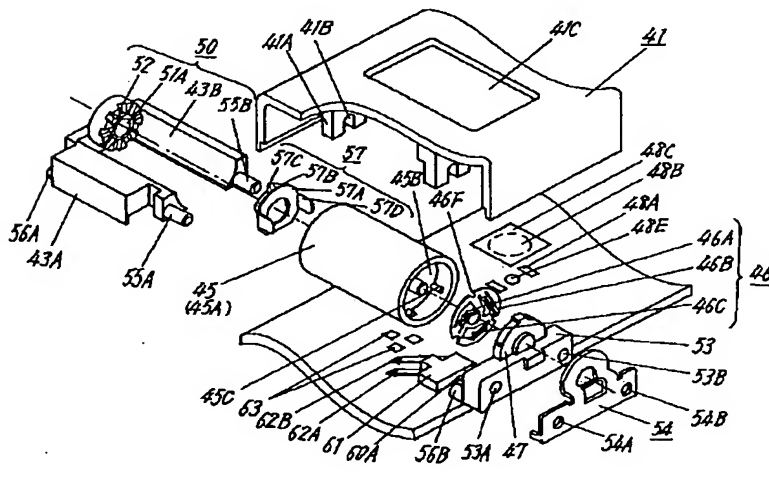
【圖9】



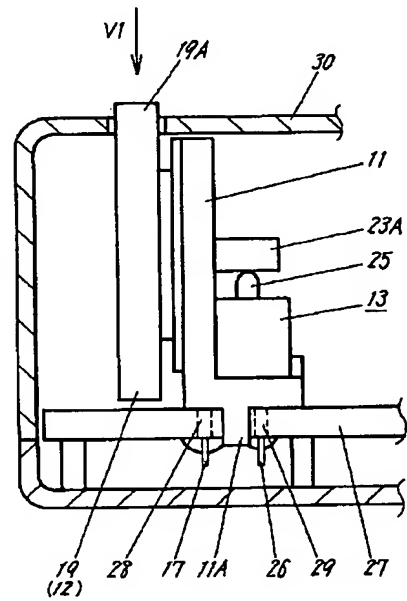
【圖17】



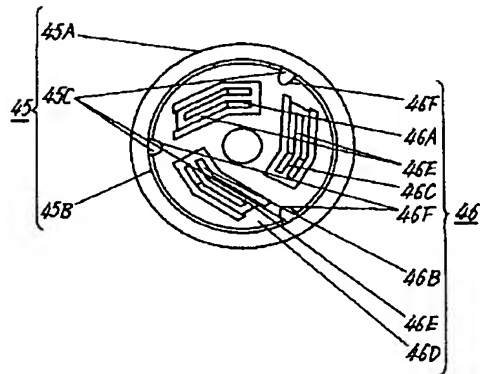
【圖10】



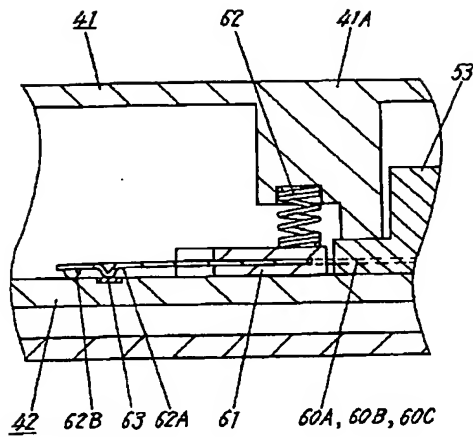
【圖19】



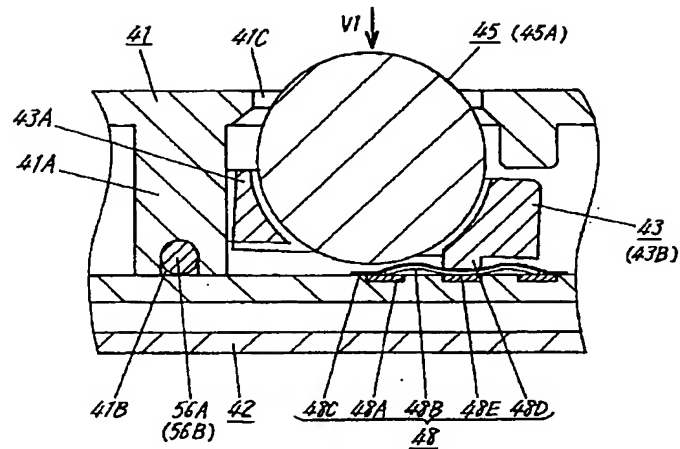
【圖11】



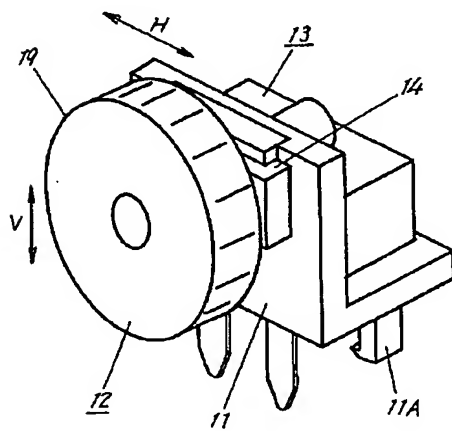
【図12】



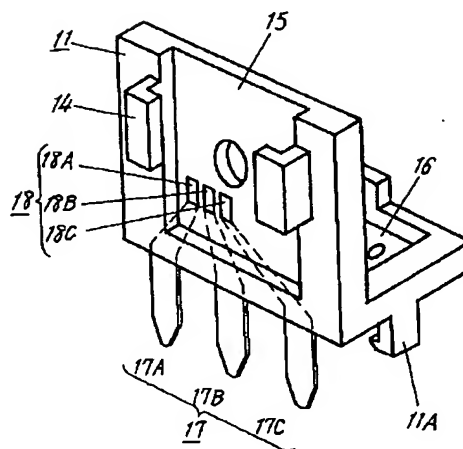
【図13】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 順  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 尾野 耕治  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 西本 巧  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 石原 行祐  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 澤田 昌樹  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
Fターム(参考) 5G019 AF41 AM25 AM41 CY32 SK07  
SY14 SY15